

Ενσωμάτωση Συστημάτων Διάχυτου Υπολογισμού σε Εκπαιδευτικά Προγράμματα που Εφαρμόζουν την Μέθοδο Μάθησης Μέσω Προσφοράς στο Κοινωνικό Σύνολο

Θεοδώρα Καψούρη

Καθηγήτρια Πληροφορικής, Msc , Γενικό Λύκειο Ελάτειας
dkapsouri@sch.gr

Περίληψη

Οι υπολογιστές σήμερα αποτελούν μέρος της καθημερινότητάς μας όχι μόνο γιατί ο καθένας από μας διαθέτει τουλάχιστον ένα προσωπικό υπολογιστή, αλλά και γιατί πλέον οι υπολογιστές βρίσκονται ενσωματωμένοι και αόρατοι σε απλά, συμβατικά κατά τα άλλα αντικείμενα καθημερινής χρήσης. Βρισκόμαστε πλέον στην μεταβατική εποχή από τους προσωπικούς στους διάχυτους υπολογιστές. Ένα από τα πεδία εφαρμογής του Διάχυτου Υπολογισμού αποτελεί η εκπαίδευση καθώς έχουν αναπτυχθεί ειδικά εργαλεία που βοηθούν τους μαθητές να επιστρατεύσουν φαντασία και δημιουργικότητα και να εμπνευστούν τις δικές τους πρωτότυπες κατασκευές μαθαίνοντας και παράλληλα προσφέροντας στο κοινωνικό σύνολο.

Λέξεις κλειδιά: Διάχυτος Υπολογισμός, μικροεπεξεργαστής, μάθηση μέσω προσφοράς

1. Εισαγωγή

Η μάθηση μέσω της κοινωνικής προσφοράς (Service Learning) είναι μια εκπαιδευτική μέθοδος που βασίζεται στην έρευνα. Το βασικό χαρακτηριστικό της είναι ότι η ατομική ή ομαδική μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από δράσεις που θεραπεύουν πραγματικές ανάγκες του κοινωνικού συνόλου. Σήμερα, οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας, με βασικό τους εργαλείο τον Υπολογιστή κάνουν αισθητή την παρουσία τους στο Ελληνικό Σχολείο και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της διδακτικής πράξης, καθώς όχι απλά εντάσσονται αλλά είναι απαραίτητες στη μαθησιακή διαδικασία. Ανατρέχοντας στην βιβλιογραφία θα βρούμε πληθώρα εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν τις Νέες Τεχνολογίες. Μεταβαίνουμε σε μια νέα εποχή με κύριο χαρακτηριστικό της την “εξαφάνιση” των υπολογιστών από το προσκήνιο και το επίκεντρο της προσοχής μας και την ενσωμάτωσή τους σε απλά καθημερινά αντικείμενα, προσδίδοντάς τους υπολογιστικές και επικοινωνιακές δυνατότητες και καθιστώντας την πληροφορία διάχυτη και συνεπώς προσβάσιμη από παντού. Η παρούσα εργασία προσπαθεί να

περιγράψει με ποιους τρόπους μπορούμε να “εκμεταλλευτούμε” τις δυνατότητες των Συστημάτων Διάχυτου Υπολογισμού (ΣΔΥ) και να τα εντάξουμε σε μια μαθησιακή διαδικασία που έχει σαν στόχο την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο.

2. Διάχυτος Υπολογισμός

Ο Mark Weiser υπήρξε ο οραματιστής του Διάχυτου Υπολογισμού (ΔΥ). Στο άρθρο του με τίτλο “Ο Υπολογιστής του 21ου αιώνα” (1991) διατύπωσε τη φράση που δίνει με πολύ σαφή και κατανοητό τρόπο τον ορισμό του Διάχυτου Υπολογισμού: “*οι πιο σημαντικές τεχνολογίες είναι αυτές που εξαφανίζονται από το προσκήνιο καθώς γίνονται ένα με την καθημερινότητα έως ότου δεν δύνανται να διαχωριστούν από αυτήν*”. Από την εποχή όπου ένας υπολογιστής αντιστοιχούσε σε πολλά άτομα περάσαμε στην εποχή όπου σε ένα ή σε πολλά άτομα αντιστοιχούν πολλοί υπολογιστές, οι οποίοι είναι διαφορετικής τεχνολογίας, αφανείς και ενσωματωμένοι σε αντικείμενα της καθημερινής μας ζωής, προσφέροντάς μας υπηρεσίες χωρίς να απασχολεί η χρήση τους. Ερευνητές όπως ο Hansmann (2003) και ο Poslad (2009) πρόσθεσαν στον Διάχυτο Υπολογισμό χαρακτηριστικά όπως η αποκέντρωση, η διαφοροποίηση, η συνδεσιμότητα, η ευφυΐα και η αυτονομία.

Σήμερα, συστήματα και εφαρμογές Διάχυτου Υπολογισμού κάνουν αισθητή την παρουσία τους σε όλο και περισσότερους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Πεδία εφαρμογής του Διάχυτου Υπολογισμού αποτελούν τα έξυπνα σπίτια, τα έξυπνα οχήματα, οι έξυπνες πόλεις, το έξυπνο πλέγμα που αφορά στη διαχείριση ενέργειας με στόχο πάντα την βελτίωση των συνθηκών ζωής του ανθρώπου.

Διαδραστικοί πίνακες και επιφάνειες, υπολογιστές ταμπλέτες και έξυπνα κινητά αποτελούν συσκευές Διάχυτου Υπολογισμού καθώς είναι εφοδιασμένες με αισθητήρες οι οποίοι “αντιλαμβάνονται” το “περιβάλλον” χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, έχουν τη δυνατότητα συνδεσιμότητας αλλά και επικοινωνίας, παρέχοντας υπηρεσίες ψυχαγωγίας, εκπαίδευσης, υγείας και πολλές άλλες.

Οι έξυπνες συσκευές λειτουργούν συνεργατικά συνιστώντας το διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) αλλά και αυτόνομα, παίρνουν αποφάσεις ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο, προσφέροντας άνεση και ειδικές ευκολίες σε άτομα που τις έχουν ανάγκη. Σε ένα έξυπνο σπίτι μπορούμε να συναντήσουμε τεχνουργήματα όπως φωτιστικά, ηλεκτρικές συσκευές, τηλεοράσεις και άλλα, τα οποία “αισθάνονται”, ενεργούν και πολλές φορές επικοινωνούν μεταξύ τους.

Οι έξυπνες πόλεις αποτελούν ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της ανθρωποκεντρικής διάστασης του Διάχυτου Υπολογισμού. Πρότυπες υποδομές και εφαρμογές προσφέρουν στους πολίτες υπηρεσίες διαχείρισης κυκλοφορίας, χώρων στάθμευσης, στάσεων αστικών συγκοινωνιών κάνοντας πιο εύκολη και πιο ανθρώπινη την διαβίωσή τους.

2.1 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή

Με τον Διάχυτο Υπολογισμό αλλάζει πλέον ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνεί ο άνθρωπος με τον υπολογιστή. Ο Poslad (2009) μεταξύ των υπολοίπων χαρακτηριστικών που προσδίδει στο Διάχυτο Υπολογισμό αναφέρεται και στην απόκρυψη της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου - υπολογιστή. Οι παραδοσιακοί τρόποι αλληλεπίδρασης, που βασίζονται σε περιφερειακές συσκευές ενός υπολογιστή γραφείου, δίνουν τη θέση τους σε αντικείμενα που έχουν ενσωματωμένο κάποιο υπολογιστή ή και σε κάθε είδους υπολογιστή που χρησιμοποιείται και συνδεδεμένος με τα υπόλοιπα υπολογιστικά συστήματα συνθέτουν το σύστημα Διάχυτου Υπολογισμού. Οι θόνες αφής, οι απτές διεπαφές, οι οργανικές διεπαφές όπως ορίζει ο Rekimoto (2008) τις χειρονομίες ή την χειραψία, οι ακουστικές διεπαφές αλλά και η φυσική γλώσσα αποτελούν τους νέους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου - υπολογιστή.

Επίσης, η περιβάλλουσα διεπαφή (Quigley, 2010) έχει σαν στόχο να επιτρέψει στους χρήστες να λαμβάνουν πληροφορίες κρατώντας τις συσκευές στο περιθώριο και φέρνοντάς τες στο επίκεντρο της προσοχής μόνο όταν αυτό είναι επιθυμητό (Shannon κ.α., 2009). Παράδειγμα μιας τέτοιας διεπαφής αποτελεί η δόνηση του κινητού τηλεφώνου κάθε φορά που αλλάζει η κατάστασή του, όπως για παράδειγμα στην λήψη κλήσεων ή μηνυμάτων, στην εύρεση wifi δικτύου κτλ. Η συσκευή ενημερώνει και ο χρήστης ανάλογα με την διαθεσιμότητά του επιλέγει αν θα ελέγξει την πληροφορία ή όχι.

2.2 Διάχυτος Υπολογισμός στην Εκπαίδευση

Καθώς οι τρεις συνιστώσες της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η διδασκαλία, η μάθηση και η επικοινωνία, μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε ότι ο Διάχυτος Υπολογισμός μπορεί να συνεισφέρει και στις τρεις ως εκπαιδευτικό μέσο.

Όσον αφορά την διδασκαλία, ο Διάχυτος Υπολογισμός παρέχει στον εκπαιδευτικό εργαλεία και εφαρμογές για να την κάνει πιο ελκυστική και πιο ενδιαφέρουσα. Τα εκπαιδευτικά εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός σε ένα περιβάλλον Διάχυτου Υπολογισμού είναι οι κινητές συσκευές, οι αναγνώστες βιβλίων, οι αλληλεπιδραστικές επιφάνειες, οι φορητές συσκευές, οι αισθητήρες, πακέτα ρομποτικής αλλά και εφαρμογές όπως εκπαιδευτικά παιχνίδια Διάχυτου Υπολογισμού, εφαρμογές επαγγελματικής πραγματικότητας, οι οποίες κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών και παράλληλα εξάπτουν την φαντασία τους και τους παρακινούν να δημιουργήσουν και οι ίδιοι με την σειρά τους.

Σύμφωνα με την μέθοδο μάθησης του εποικοδομητισμού, μαθαίνουμε οικοδομώντας την νέα γνώση πάνω στις παλιές γνώσεις και τις εμπειρίες μας. Συνεπώς η μάθηση προκύπτει μέσα από την ανακάλυψη και τη διερεύνηση. Ο Διάχυτος Υπολογισμός ευνοεί την υιοθέτηση του εποικοδομητισμού και ως εκπαιδευτικό αντικείμενο αλλά

και σαν εκπαιδευτικό μέσο καθώς επιτρέπει στον μαθητή να αυτενεργεί, να πειραματίζεται και να ξεφεύγει από τα στενά πλαίσια της παραδοσιακής διδασκαλίας. Δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργούν τις δικές τους πρωτότυπες συσκευές ή εφαρμογές και να αλληλεπιδρούν με αυτές όχι με τους συμβατικούς τρόπους όπως το ποντίκι και το πληκτρολόγιο αλλά με κινήσεις ή χειρονομίες ακόμη και με ομιλία.

Αν συνδυάσουμε την τεχνολογία του Διάχυτου Υπολογισμού, με την τεχνολογία του Κινητού Υπολογισμού, ο οποίος επιτρέπει την μετάβαση των υπολογιστικών συσκευών από τον ένα χώρο στον άλλο μέσω των δικτύων και την τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων, που επιτρέπει σε αντικείμενα του φυσικού κόσμου να αλληλεπιδρούν, προκύπτει η τεχνολογία UMI (Ubiquitous, Mobile, InternetOfThings) (Delistaurou & Kameas, 2016) που κάνει τις πληροφορίες για το μαθητή άμεσα προσβάσιμες, και την επικοινωνία με τον δάσκαλο ή τους συμμαθητές του εύκολη οποιαδήποτε ώρα της ημέρας, όχι μόνο κατά την διάρκεια του μαθήματος. Δίνεται έτσι η αίσθηση ότι ο μαθητής βρίσκεται σε ένα περιβάλλον συνεχούς μάθησης που το χτίζει και το συντηρεί ο ίδιος. Ευνοείται λοιπόν η διάχυτη μάθηση (U-learning) κατά την οποία οποιοσδήποτε, οποτεδήποτε και οπουδήποτε μπορεί να μάθει οτιδήποτε μέσα σε ένα ειδικά διαμορφωμένο εκπαιδευτικό περιβάλλον (Mavroudi κ.α., 2016).

3. Service Learning

Σύμφωνα με τον Sigmon (1979) το Service Learning αποτελεί εμπειρική διδακτική προσέγγιση που βασίζεται στην αμοιβαία μάθηση. Ο Sigmon ισχυρίζεται ότι εφόσον η μάθηση απορρέει μέσα από προσφερόμενες υπηρεσίες τόσο αυτοί που παρέχουν την υπηρεσία όσο και αυτοί που κάνουν χρήση αυτής, μαθαίνουν μέσα από την εμπειρία.

Σε σχολικό πλαίσιο θα μπορούσαμε να ορίσουμε την μέθοδο Service Learning ως μια διδακτική μέθοδο που βασίζεται στην έρευνα και η μάθηση που μπορεί να είναι καθοδηγούμενη, μέσα ή έξω από την τάξη, επιτυγχάνεται μέσα από δράσεις που αντιμετωπίζουν μια κοινωνική ανάγκη. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει την νεανική πρωτοβουλία και παρέχει το περιθώριο αναστοχασμού, τόσο της κοινωνικής προσφοράς όσο και των αποκτούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων. Δεν πρέπει να συγχέουμε όμως σε καμία περίπτωση το service learning με τον εθελοντισμό. Και οι δύο έννοιες έχουν κοινό το στοιχείο της προσφοράς με την διαφορά ότι στο Service Learning υπάρχει ο στόχος της μάθησης (Kaye, 2010).

Τα Service Learning προγράμματα διαφέρουν από άλλες διδακτικές εμπειρικές προσεγγίσεις, όπως για παράδειγμα τα project learning προγράμματα ως προς τον σκοπό τους, ο οποίος είναι να ωφεληθούν ισοδύναμα τόσο ο πάροχος της υπηρεσίας όσο και ο αποδέκτης της (Furco, 1996). Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει τα προγράμματα να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η υπηρεσία που παρέχεται να

βοηθάει την μάθηση και η μάθηση να βελτιώνει την υπηρεσία. Η ερώτηση που συχνά κάνουν οι μαθητές “Γιατί το μαθαίνουμε αυτό;” παύει πλέον να γίνεται γιατί ο σκοπός μας είναι ξεκάθαρος από την αρχή. Μαθαίνουμε για να μπορούμε να δώσουμε λύση σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή να βελτιώσουμε μια υπάρχουσα κατάσταση. Η επιτυχής εκπόνηση ενός Service Learning προγράμματος προϋποθέτει μια σειρά βημάτων (Kaye, 2010) που οργανώνουν την εργασία μας, αφού μας παρέχουν ένα πλάνο και τελικά μας οδηγούν στην ολοκλήρωσή της και είναι τα εξής:

- Έρευνα
- Προετοιμασία
- Δράση
- Ανατροφοδότηση
- Επίδειξη

3.1 Παραδείγματα Υλοποίησης προγραμμάτων Service Learning

Σε πρόγραμμα Service Learning που υλοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Yangon (Tam κ.α., 2014), συμμετείχαν είκοσι προπτυχιακοί φοιτητές οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και διοργάνωσαν εργαστηριακό μάθημα με θέμα “Εισαγωγή στη Ρομποτική”. Η διάρκεια του προγράμματος ήταν 5 ημέρες και στόχος του ήταν να παρέχει γνώσεις σχετικές με τη σχεδίαση και την λειτουργία ρομποτικών συστημάτων. Χρησιμοποιήθηκε ο μικροελεγκτής Arduino και όσοι παρακολούθησαν το πρόγραμμα είχαν την δυνατότητα να δουλέψουν με αισθητήρες και να αναπτύξουν προγραμματιστικές ικανότητες ώστε να καταφέρουν να επιλύσουν προβλήματα.

Το τμήμα Πληροφορικής του Πολυτεχνείου του Hong Kong (Lau κ.α., 2009) διοργάνωσε ένα πιλοτικό καλοκαιρινό πρόγραμμα με θέμα “Φορετός Υπολογισμός” για μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Χρησιμοποιώντας τον μικροελεγκτή Arduino και συγκεκριμένα την πλακέτα LilyPad που είναι ειδικά σχεδιασμένη για φορετό υπολογισμό, δημιούργησαν τα δικά τους διαδραστικά ρούχα. Αρχικά οι μαθητές διδάχθηκαν κάποια εισαγωγικά θέματα για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα, για τις αντιστάσεις και την συνδεσιμότητα τους καθώς και κάποιες προγραμματιστικές δομές και στην συνέχεια επιστράτευσαν την φαντασία και την δημιουργικότητα τους για να δημιουργήσουν τα δικά τους τεχνουργήματα.

Το Μουσείο Επιστημονικής φαντασίας στην Washington το 2017 διοργάνωσε διαγωνισμό με θέμα “έρευνα στο βάθος του ωκεανού και Ρομποτική”. Το πρώτο βραβείο στον διαγωνισμό κέρδισε ένα Γυμνάσιο στην Ελλάδα που κατασκεύασε ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο όχημα για το βυθό της θάλασσας.

Σύμφωνα με την εργασία των Reiser και Bruce (2008), στο Πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνα οι φοιτητές δημιούργησαν έναν φορητό ξεναγό για τον εκθεσιακό κήπο Bonsai που βρίσκεται στον Βοτανικό κήπο στη Βόρεια Καρολίνα. Ο κινητός υπολογισμός αποτέλεσε το βασικό εργαλείο των φοιτητών για να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στο κοινωνικό σύνολο. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν ετικέτες

RFID για εντοπισμό της τοποθεσίας και ασύρματη επικοινωνία για μετάδοση των πληροφοριών σε PDAs και έκθεση τους σε φυλλομετρητή Ιστού.

Μαθητές τριών Γυμνασίων στο πλαίσιο προγραμμάτων Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Κυρίτση κ.α., 2014) κατασκεύασαν μια πρωτότυπη παιχνιδομηχανή ανακύκλωσης με την βοήθεια του Arduino η οποία ενεργοποιείται με αλουμινένια κουτάκια αναψυκτικών και με μπαταρίες. Στην παιχνιδομηχανή οι μαθητές μπορούν να παίξουν παιχνίδια που έχουν υλοποιήσει μόνοι τους στο Προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch.

Στο διαδίκτυο υπάρχουν πλατφόρμες που φιλοξενούν αρκετά αξιόλογες προσπάθειες μαθητών, οι οποίοι με την βοήθεια εργαλείων Διάχυτου Υπολογισμού δημιούργησαν εφαρμογές που μπορούν να βοηθήσουν το κοινωνικό σύνολο. Μια τέτοια πλατφόρμα είναι η Science on Stage (<http://www.science-on-stage.eu/>). Μεταξύ άλλων στην πλατφόρμα περιγράφεται ένα project στο οποίο συμμετείχαν μαθητές του Γενικού Λυκείου του Μακρύ Γυαλού στην Κρήτη και κατασκεύασαν έναν χαμηλού κόστους οπτικό σαρωτή και τομογράφο χρησιμοποιώντας Lego και Arduino.

Μια ακόμη ηλεκτρονική πλατφόρμα που φιλοξενεί έργα και σενάρια που αξιοποιούν τον Διάχυτο Υπολογισμό, τον Κινητό Υπολογισμό και το Διαδίκτυο των πραγμάτων (UMI) είναι η UMI-Sci-Ed (<https://umi-sci-ed.cti.gr>). Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του προγράμματος H2020 με συντονιστή φορέα το ΙΤΥΕ “Διόφαντος”. Η πλατφόρμα αυτή αναπτύσσει ένα ανοιχτό περιβάλλον εκπαίδευσης στις τεχνολογίες UMI για μαθητές και εκπαιδευτικούς, μέσα από την σύσταση κοινοτήτων πρακτικής και ολοκληρωμένων εργαλείων, σεναρίων και μεθόδων βιωματικής μάθησης, το οποίο επιτρέπει την συνεργασία και αλληλεπίδραση των μαθητών και των εκπαιδευτικών με επιστήμονες και ειδικούς από εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιχειρήσεις.

4. Υλοποίηση προγράμματος Service Learning με χρήση εργαλείων Διάχυτου Υπολογισμού

Στο πλαίσιο ενός πολιτιστικού προγράμματος που ανέλαβαν να υλοποιήσουν οι μαθητές της Α τάξης του Γενικού Λυκείου Ελάτειας, προτάθηκε η κατασκευή μιας διαδραστικής επιφάνειας μέσω της οποίας θα υπήρχε η δυνατότητα για επιλογή και προβολή πολιτιστικών μνημείων της περιοχής. Συγκεκριμένα η αρχική ιδέα περιελάμβανε την κατασκευή μιας επιφάνειας πάνω στην οποία θα υπήρχε ένας χάρτης της περιοχής με τονισμένα τα σημεία πολιτιστικού και ιστορικού ενδιαφέροντος. Επιλέγοντας ο χρήστης κάποιο από αυτά τα σημεία, ξεκινάει η προβολή ενός ενημερωτικού video, το οποίο θα κατατοπίζει τον ενδιαφερόμενο δίνοντάς του πληροφορίες. Η κατασκευή αυτή θα είναι συνδεδεμένη με έναν υπολογιστή ο οποίος με την σειρά του μέσω ενός προβολέα θα παρουσιάζει τα video.

Στόχος του προγράμματος είναι να ενημερώνονται οι επισκέπτες αλλά και οι κάτοικοι της περιοχής για την ιστορία του τόπου τους, μέσα από μια “διαδραστική γωνιά” η οποία μπορεί να στηθεί στην αίθουσα εκδηλώσεων του σχολείου, ή στο Δήμο ή ακόμα και στην Αρχαιολογική συλλογή που υπάρχει στην πόλη μας. Θα είναι εύχρηστη αφού θα απαιτεί απλά και μόνο την επιλογή - πάτημα ενός σημείου, δεν απαιτεί γνώσεις χειρισμού υπολογιστή, κάτι που σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ανθρώπους όλων των ηλικιών ανεξαρτήτως γνώσεων ή πρότερης εμπειρίας.

Μέσω αυτού οι μαθητές θα συνεισφέρουν στην τοπική κοινωνία, καθώς θα γίνουν αρωγοί στην διάδοση του πολιτισμού και της κουλτούρας της περιοχής αλλά και θα μάθουν οι ίδιοι την Ιστορία του τόπου τους, την χρήση της τεχνολογίας στην υπηρεσία του πολιτισμού και θα έρθουν σε επαφή με έννοιες όπως ο Διάχυτος Υπολογισμός και τα εργαλεία του.

4.1 Περιγραφή της διαδικασίας

Αρχικά οι μαθητές έπρεπε να έρθουν σε επαφή με την έννοια του Διάχυτου Υπολογισμού καθώς και με τα εργαλεία του. Συνεπώς οργανώθηκαν κάποια εισαγωγικά μαθήματα ώστε οι μαθητές να μπορέσουν να εξοικειωθούν με τις νέες τεχνολογίες. Στην διάρκεια αυτών των εργαστηριακών μαθημάτων οι μαθητές δούλεψαν με την πλακέτα MakeyMakey, είδαν πως θα μπορούσαν να δώσουν είσοδο στον Υπολογιστή χωρίς την χρήση πληκτρολογίου και ποντικιού παρά μόνο χρησιμοποιώντας ακόμη και ελαφρώς αγωγίμα υλικά.

Στη συνέχεια δούλεψαν με τον μικροελεγκτή Arduino. Μέσα από διάφορες δραστηριότητες είδαν πως μπορούν να δημιουργήσουν απλά κυκλώματα που σταδιακά έγιναν λίγο πιο πολύπλοκα, γνώρισαν το περιβάλλον προγραμματισμού του μικροελεγκτή και τελικά ήταν σε θέση και μόνοι τους να προτείνουν και να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές.

Μεταξύ των δύο πλακετών που μελέτησαν κατέληξαν στην χρήση του Arduino, γιατί διαπίστωσαν ότι έδινε περισσότερες δυνατότητες καθώς μπορούσαν στα κυκλώματα του να προσθέσουν αισθητήρες και ενεργοποιητές που τους έδιναν την δυνατότητα για πιο ευφάνταστες δημιουργίες. Επίσης από την στιγμή που ένα πρόγραμμα φορτώνεται στο Arduino, τότε αυτό μπορεί να αποσυνδεθεί από τον υπολογιστή και έτσι να λειτουργήσει σαν αυτόνομη – ανεξάρτητη συσκευή.

Κατόπιν με την μέθοδο του καταιγισμού ιδεών καταγράφηκαν θέματα με τα οποία οι μαθητές θα μπορούσαν να ασχοληθούν. Έπρεπε να άπτονται των ενδιαφερόντων τους και η ενασχόλησή τους με αυτά να αποτελεί προσφορά στο κοινωνικό σύνολο.

Η ιδέα λοιπόν ήταν να δημιουργηθεί μια διαδραστική επιφάνεια που θα απεικονίζει τον χάρτη της περιοχής. Πάνω στην επιφάνεια θα απεικονίζονταν με ειδική σήμανση τα πολιτιστικά μνημεία ή σημεία ενδιαφέροντος, και με ένα απλό άγγιγμα πάνω σε

κάποιο σημείο θα προβάλλονταν σχετικό video. Η διαδραστική επιφάνεια μετά την κατασκευή της μπορεί να μείνει στο σχολείο ή ακόμη και να μεταφερθεί και στην αρχαιολογική συλλογή της πόλης, ώστε να μπορούν όλοι να ενημερώνονται για τα αξιοθέατα της περιοχής.

Αφού καταλήξαμε στο τι θέλαμε να κάνουμε, προχωρήσαμε στην οργάνωση των ομάδων, στην διαίρεση της εργασίας σε φάσεις καθώς και στην δημιουργία χρονοδιαγράμματος. Οι φάσεις της εργασίας ήταν οι εξής:

- Εντοπισμός σημείων ενδιαφέροντος στην περιοχή
- Συγκέντρωση πληροφοριών, εικόνων, μαρτυριών
- Δημιουργία video για κάθε σημείο ενδιαφέροντος
- Δημιουργία κυκλώματος με Arduino και Αισθητήρες
- Προγραμματισμός
- Κατασκευή Επιφάνειας
- Συνδεσμολογία

Κάθε ομάδα θα ασχολούνταν με ένα σημείο ενδιαφέροντος και τελικός της στόχος ήταν να δημιουργήσει το ενημερωτικό video. Στο τέλος όλες οι ομάδες θα εξασκούνταν στην δημιουργία κυκλωμάτων και στον προγραμματισμό του Arduino ώστε να μπορέσουν τελικά όλοι να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για να δημιουργήσουν το τελικό τεχνούργημα.

Η τελική φάση είναι αυτή της παρουσίασης, έγινε στην αίθουσα εκδηλώσεων του σχολείου, παρουσία γονέων, καθηγητών, φορέων και εκπροσώπων της κοινωνίας.

4.2 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση της δράσης εστίασε σε δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας ήταν σχετικός με τα οφέλη που αποκόμισαν οι μαθητές από την συνολική διαδικασία και ο δεύτερος αφορούσε τα οφέλη του κοινωνικού συνόλου στο οποίο απευθυνόταν το τεχνούργημα.

Όσον αφορά τους μαθητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, έπρεπε να διαπιστωθεί αν και σε ποιο βαθμό επιτεύχθηκαν οι αρχικοί στόχοι παιδαγωγικοί και γνωστικοί. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν τόσο από ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν πριν και μετά την διαδικασία αλλά και από την παρατήρηση των μαθητών κατά τη διάρκεια της εργασίας ήταν πολύ ενθαρρυντικά. Οι μαθητές αποκόμισαν νέα γνώση, και την εφάρμοσαν με τρόπο τέτοιο ώστε να φανεί χρήσιμη. Συνεργάστηκαν άψογα, δημιούργησαν και τους δόθηκε το έναυσμα ώστε να ασχοληθούν περισσότερο με τα νέα τεχνολογικά εργαλεία .

Για να αξιολογηθεί η τελική κατασκευή και να διαπιστωθούν τα οφέλη της, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της παρατήρησης κατά την διάρκεια της χρήσης της αλλά και οι συνεντεύξεις. Για τις τελικές δοκιμές οι μαθητές ζήτησαν την βοήθεια συμμαθητών τους αλλά και των εκπαιδευτικών. Χωρίς να δώσουν οδηγίες χρήσης

κάλεσαν τους συμμαθητές τους να παρατηρήσουν την κατασκευή, να την χρησιμοποιήσουν και να εκφράσουν την άποψή τους. Η ανατροφοδότηση ήταν πολύ ενθαρρυντική. Οι μικροί χρήστες αμέσως κατάλαβαν τι έπρεπε να κάνουν χωρίς να τους απασχολήσει ιδιαίτερα η συνδεσμολογία. Ενθουσιάστηκαν όταν διαπίστωσαν ότι απλά με το άγγιγμα μιας χάρτινης επιφάνειας, προβάλλονταν στον τοίχο ένα βίντεο. Τα ίδια αποτελέσματα είχε και η χρήση της εφαρμογής από τους εκπαιδευτικούς. Παρατηρούσαν την επιφάνεια, καταλάβαιναν αμέσως ότι απεικόνιζε το χάρτη της περιοχής και έβλεπαν ξεκάθαρα πάνω σε αυτόν τα σημεία ενδιαφέροντος, οπότε πατώντας πάνω τους προβάλλονταν το αντίστοιχο βίντεο.

Η τελική και πιο καθοριστική φάση της αξιολόγησης ήταν η παρουσίαση του προγράμματος, στην οποία ήταν καλεσμένοι γονείς και τοπικοί φορείς. Άνθρωποι όλων των ηλικιών που δεν είχαν ιδιαίτερη σχέση με την τεχνολογία κλήθηκαν να δοκιμάσουν την κατασκευή. Πράγματι διαπιστώθηκε ότι η χρήση ήταν αρκετά απλή, χωρίς να απασχολεί κανέναν αν και πως εμπλέκεται ο υπολογιστής στο όλο εγχείρημα.

5. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι τα οφέλη του Διάχυτου Υπολογισμού στην εκπαίδευση είναι πολλά είτε χρησιμοποιηθεί σαν εκπαιδευτικό εργαλείο είτε σαν αντικείμενο μάθησης. Η ενσωμάτωση του στην εκπαιδευτική διαδικασία δίνει στους μαθητές την δυνατότητα της αυτενέργειας, της δημιουργίας, της μάθησης χωρίς χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς. Η χρήση Συστημάτων Διάχυτου Υπολογισμού σε συνδυασμό με την κοινωνική προσφορά δίνει επιπλέον στους μαθητές την δυνατότητα ανάληψης πρωτοβουλιών, την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων και την ικανοποίηση της προσφοράς στο κοινωνικό σύνολο.

Αναφορές

Delistauro, K. T., & Kameas, A. D. Exploring Ubiquitous and Mobile Computing to Leverage STEM Education: A Second Educational Scenario.

Furco, A. (1996). Service-learning: A balanced approach to experiential education.

Hansmann, U., Merk, L., Nicklous, M. S., & Stober, T. (2003). *Pervasive computing: The mobile world*. Springer Science & Business Media.

Kaye, C. B. (2010). Service learning.

Lau, W. W., Ngai, G., Chan, S. C., & Cheung, J. C. (2009, March). Learning programming through fashion and design: a pilot summer course in wearable computing for middle school students. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 41, No. 1, pp. 504-508). ACM.

- Mavroudi, A., Economides, A. A., Fragkou, O., Nikou, S. A., Divitini, M., Giannakos, M., & Kameas, A. (2017, April). Motivating students with Mobiles, Ubiquitous applications and the Internet of Things for STEM (MUMI4STEM). In *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2017 IEEE* (pp. 37-38). IEEE.
- Poslad, S. (2009). Ubiquitous computing smart devices, smart environments and smart interaction. *S. Poslad, Ubiquitous Computing Smart Devices, Smart Environments and Smart Interaction* (pp. pp. 115Ð133). Wiley
- Quigley, A. J. (2010). From GUI to UUI: Interfaces for ubiquitous computing.
- Reiser, S., & Bruce, R. (2008, March). Service learning meets mobile computing. In *Proceedings of the 46th Annual Southeast Regional Conference on XX* (pp. 108-113). ACM.
- Rekimoto, J. (2008). Organic interaction technologies: from stone to skin. *Communications of the ACM, 51*(6), 38-44.
- Sandor, C., & Klinker, G. (2005). A rapid prototyping software infrastructure for user interfaces in ubiquitous augmented reality. *Personal and Ubiquitous Computing, 9*(3), 169-185.
- Shannon, R., Kenny, E., & Quigley, A. (2009). Using ambient social reminders to stay in touch with friends. *International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI), 1*(2), 70-78.
- Sigmon, R. (1979). Service-learning: Three principles. *Synergist, 8*(1), 9-11.
- Tam, W. C., Lau, C. K., Ngai, G., Yuen, W. W., Chan, A. T. S., Lu, Q., & Chan, S. C. F. (2014). Problem-based learning: a teaching method to enhance learning experience for students in service-learning.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific american, 265*(3), 94-104
- Κυρίτση, Α., Μουγιάκου, Σ., & Τερζής, Φ. (2014). Ανάπτυξη Πρωτότυπης Παιχνιδομηχανής Ανακύκλωσης. *Έργονα (Ειδικό) Τεύχος 4ο*.

Abstract

Computers today are part of our everyday lives not only because each of us has at least one personal computer, but also because computers are now integrated and invisible to simple, otherwise conventional items of everyday use. We are now in transition from personal to ubiquitous computers. One of the fields of application of Ubiquitous Computing is education as special tools have been developed to help students engage in imagination and creativity and inspire their own original constructions by learning and offering to the community as a whole.

Keywords: ubiquitous computing, microprocessors, service learning.